

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-331743

(43)Date of publication of application : 15.12.1998

(51)Int.Cl.

F02M 55/02

F02M 55/02

F02M 55/02

(21)Application number : 09-155883

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.05.1997

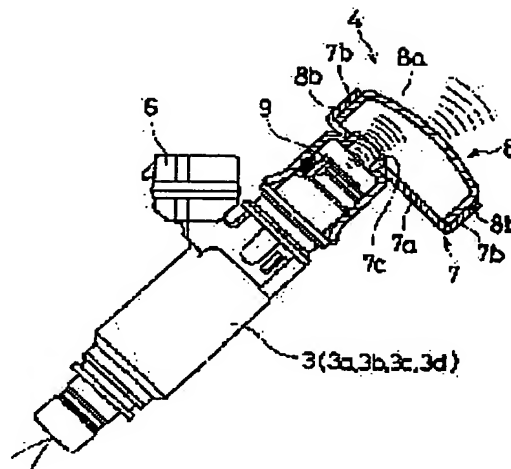
(72)Inventor : SUZUKI TAKEHIRO  
MOTOSUGI MASATO

## (54) FUEL DISTRIBUTION PIPE STRUCTURE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To a fuel distribution pipe structure for an internal combustion engine to suppress the generation of loud radiation noise regardless of ON and OFF of an injector.

**SOLUTION:** The plate body 8a of a second plate 8 for a pipe positioned opposite to the plate body 7a of a first plate 7 for a pipe to which an injector 3 is attached is formed approximately in an arcuate shape in cross section and the shape of a curve extending in a longitudinal direction. Thereby, surface rigidity of the second plate 8 for a pipe and in turn a fuel delivery pipe 4 is increased. Even when pulsation is generated in the fuel delivery pipe 4 due to ON and OFF of the injector 3, since surface rigidity of the fuel delivery pipe 4 is high, bending of the fuel delivery pipe 4 due to pulsation is suppressed and in turn, the generation of loud radiation noise is avoided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3518577

[Date of registration] 06.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-331743

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
F 0 2 M 55/02	3 4 0	F 0 2 M 55/02	3 4 0 B
	3 1 0		3 1 0 Z
	3 5 0		3 5 0 A
			3 5 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-155883

(22) 出願日 平成9年(1997)5月29日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 鈴木 健弘

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式

会社内

(72) 発明者 本杉 正人

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式

会社内

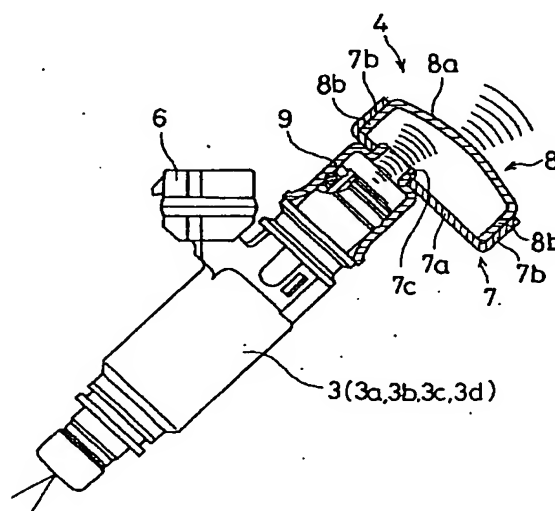
(74) 代理人 弁理士 専 経夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料分配管構造

(57) 【要約】

【課題】 インジェクタのオン、オフにかかわらず大きな放射音の発生を抑制できる内燃機関の燃料分配管構造を提供する。

【解決手段】 インジェクタ3が取り付けられた第1のパイプ用板金7の板本体7aに対向する第2のパイプ用板金8の板本体8aが断面視略円弧で、かつ長手方向に延びる湾曲形状をなしている。このため、第2のパイプ用板金8ひいてはフューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きくなる。インジェクタ3がオン、オフしてフューエルデリバリーパイプ4内で脈動が発生しても、フューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きいことにより、フューエルデリバリーパイプ4が前記脈動により撓むようなことが抑制され、ひいては大きな放射音が発生するようなことを避けることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルデリバリーパイプの前記一面部に対向する面部は、断面視略円弧をなしかつ長手方向に延びる湾曲形状に構成したことを特徴とする内燃機関の燃料分配管構造。

【請求項2】 断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルデリバリーパイプの前記一面部に対向する面部に長手方向に延びるビードを形成したことを特徴とする内燃機関の燃料分配管構造。

【請求項3】 断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルデリバリーパイプの前記一面部に対向する面部に、フューエルパイプ又はブーストパイプを接合したことを特徴とする内燃機関の燃料分配管構造。

【請求項4】 断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルパイプを前記フューエルデリバリーパイプの長手方向の略中間部分に接続したことを特徴とする内燃機関の燃料分配管構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等に用いられる内燃機関の燃料分配管構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の内燃機関の燃料分配管構造の一例として図11及び図12に示すものがある。図11及び図12において、4気筒のエンジン1の各気筒2に対応してインジェクタ3が配置されている。エンジン1には、4つのインジェクタ3（便宜上、適宜、第1、第2、第3、第4のインジェクタ3a、3b、3c、3dという。）を接続するフューエルデリバリーパイプ4が配置されている。フューエルデリバリーパイプ4の一端側（第1のインジェクタ3aを配置した部分）にはフューエルパイプ5の一端側が接続されている。フューエルパイプ5の他端側には、図示しないフューエルフィルタ及びフューエルポンプが接続されている。図12中、6はインジェクタ3を駆動するためにインジェクタ3に接続されたカブラである。

【0003】フューエルデリバリーパイプ4は、断面略コ字形の2つの板金（第1、第2のパイプ用板金）7、8を有している。第1、第2のパイプ用板金7、8は、それぞれ、平板状の矩形の板本体7a、8aとこの板本体7a、8aの両側部に垂設された側板7b、8bとを備える。フューエルデリバリーパイプ4は、第1のバイ

プ用板金7の板本体7aに第2のパイプ用板金8の板本体8aを対向させ、かつ互いの側板7b、8bを重ねて略パイプ状に構成されている。また、フューエルデリバリーパイプ4の両端部も上記両側部と同様の構造となっている。第1のパイプ用板金7の板本体7aには、この板本体7aに形成された4つの孔7cに、各インジェクタ3に設けられた略筒状のソケット9が嵌挿されることにより前記4つのインジェクタ3（3a、3b、3c、3d）が取り付けられている。なお、この燃料分配管構造は、フューエルデリバリーパイプ4にリターンパイプを接続しておらず、いわゆるリターンレスタイプになっている。

【0004】そして、図示しないフューエルタンクからフューエルポンプでくみ上げられた燃料がフューエルフィルタで浄化されて、フューエルデリバリーパイプ4に送られ、さらにインジェクタ3が図示しないコンピュータに制御され所望量の燃料を各気筒2に噴射するようになっている。なお、インジェクタ3の噴射量制御は、エンジン1の状態を検出する各種センサ（図示省略）からの信号に基づいて噴射時間を決定し、この決定された噴射時間にわたって燃料を噴射するようにして行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した内燃機関の燃料分配管構造では、インジェクタ3がオン、オフすると、フューエルデリバリーパイプ4内で脈動が発生し、これに伴いフューエルデリバリーパイプ4が容易に撓んで大きな放射音が発生する。

【0006】また、インジェクタ3の噴射量は、インジェクタ3の噴射時間によって制御されているため、各気筒2でフューエル温度、圧力が異なると、噴射量（重量流量）が変化し、各気筒2で出力、排ガスがばらつき、これにより制御精度が劣ったものになってしまうことから、各気筒2でフューエル温度、圧力が略一定であることが望まれている。

【0007】しかしながら、上述した従来技術では、エンジン1に取り付けられているフューエルデリバリーパイプ4がエンジン1の熱によって加熱され、図13の（a）部及び（b）部に示すように、第1のインジェクタ3aを配置した部分から第4のインジェクタ3dを配置した部分に向かってフューエル温度が高くなる。また、インジェクタ3のオン、オフ（開閉）によりフューエルデリバリーパイプ4内の圧力が変動するが、フューエルパイプ5が接続される側（第1のインジェクタ3aを配置した部分）ではフューエルパイプ5に接続されるフューエルホース10により、前記圧力の一部が吸収されることにより、フューエルデリバリーパイプ4内の圧力は、図13の（c）部に示すように、第1のインジェクタ3aを配置した部分から第4のインジェクタ3dを配置した部分に向かって高くなる。そして、上述したよ

うに第1のインジェクタ3aを配置した部分から第4のインジェクタ3dを配置した部分に向かってフューエル温度及び圧力が高くなることにより、各気筒2でフューエル温度、圧力が異なったものになり、これにより各気筒2で出力、排ガスがばらついて制御精度が劣ったものになってしまう。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、インジェクタのオン、オフにかかわらず大きな放射音の発生を抑制できる内燃機関の燃料分配管構造を提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、フ

ューエルデリバリーパイプ内のインジェクタ配置部分のフューエル温度及び圧力を均一化して制御精度の向上を図ることができる内燃機関の燃料分配管構造を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルデリバリーパイプの前記一面部に対向する面は、断面視略円弧を

なしかつ長手方向に延びる湾曲形状に構成したことを特徴とする。

【0010】請求項2記載の発明は、断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルデリバリーパイプの前記一面部に対向する面は長手方向に延びるピードを形成したことを特徴とする。

【0011】請求項3記載の発明は、断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルデリバリーパイプの前記一面部に対向する面は、フューエルパイプ又はブーストパイプを接合したことを特徴とする。

【0012】請求項4記載の発明は、断面視略矩形をなし一面部に複数本のインジェクタが取り付けられるフューエルデリバリーパイプを備えた内燃機関の燃料分配管構造において、フューエルパイプを前記フューエルデリバリーパイプの長手方向の略中間部分に接続したことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態の内燃機関の燃料分配管構造を図1ないし図7に基づいて説明する。なお、図1ないし図13に示す部材、部分と同等の部材、部分についての説明は、適宜、省略する。

【0014】この第1の実施の形態では、第1のパイプ用板金7の板本体7a（一面部）に対向する第2のパイプ用板金8の板本体8a（一面部に対向する面）は、図1及び図7に示すように、断面視略円弧で、かつ長手

方向に延びる湾曲形状をなしている。第2のパイプ用板金8の板本体8aが、上述したような湾曲形状を構成していることにより第2のパイプ用板金8ひいてはフューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きくなっている。

【0015】第1～第4のインジェクタ3a～3dは、図2及び図3に示すように、フューエルデリバリーパイプ4の長手方向に沿って配置されており、その長手方向中心線（インジェクタ3の配置中心線）は、図5に示すように、フューエルデリバリーパイプ4の長手方向中心線（パイプの中心線）に対して、フューエルデリバリーパイプ4の長手方向と直交する方向（幅方向）にオフセットされたものになっている。

【0016】フューエルデリバリーパイプ4（第2のパイプ用板金8の板本体8a）における第2、第3のインジェクタ3b、3cの間の部分（フューエルデリバリーパイプ4の略中間部分）にフューエルパイプ5の一端部が接続されている。フューエルパイプ5の一端部の接続箇所は、図5に示すように、前記パイプの中心線に対してフューエルデリバリーパイプ4の長手方向と直交する方向（幅方向）にオフセットされたものになっている。

【0017】さらに、第1のパイプ用板金7には、図4、図5及び図6に示すようにフューエルデリバリーパイプ取付用ブラケット11、インジェクタ回り止め用ブラケット12、ステー13及び前記ソケット9が取り付けられている。そして、図3及び図4に示すように、フューエルデリバリーパイプ取付用ブラケット11の孔を挿通されたボルト14がエンジン1側に螺合されることによりフューエルデリバリーパイプ4がエンジン1側に支持されている。

【0018】インジェクタ回り止め用ブラケット12は、インジェクタ3のカブラ6に接続されるカブラ（図示せず）に係合することにより、インジェクタ3の回り止めを果たすようになっている。第1のパイプ用板金7に取り付けられたステー13は、その先端側がフューエルパイプ5に係止されており、フューエルパイプ5を支持している。図2中、15はスロットルボディ、16はモジュレータ、17はヘッドカバーを示す。図3中、18はスティフナ、19はインタークマニホールドである。

【0019】上述したように構成した内燃機関の燃料分配管構造では、第2のパイプ用板金8の板本体8aが断面視略円弧で、かつ長手方向に延びる湾曲形状をなしておりフューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きくなっている。このため、インジェクタ3がオン、オフしてフューエルデリバリーパイプ4内で脈動が発生しても、フューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きいことにより、フューエルデリバリーパイプ4が前記脈動により撓むようなことが抑制され、ひいては大きな放射音が発生するようなことを避けることが（放射音を低下）できる。

【0020】さらに、フューエルデリバリーパイプ4（第2のパイプ用板金8の板本体8a）における第2、第3のインジェクタ3b、3cの間の部分（フューエルデリバリーパイプ4の略中間部分）にフューエルパイプ5の一端部を接続している。このため、後述する図10の（a）部及び（b）部に示すように、フューエル温度は第2、第3のインジェクタ3b、3cを配置した部分で低く、第1、第4のインジェクタ3a、3dを配置した部分で高くなるものの、温度上昇割合は、フューエルデリバリーパイプ4の端部にフューエルパイプ5を接続した上述した従来技術に比して略1/2になる（すなわち、温度の均一化が図られる）。また、図10の（c）部に示すように、圧力は第2、第3のインジェクタ3b、3cを配置した部分で低く、第1、第4のインジェクタ3a、3dを配置した部分で高くなるものの、圧力上昇割合は、フューエルデリバリーパイプ4の端部にフューエルパイプ5を接続した上述した従来技術に比して略1/2になる（すなわち、圧力の均一化が図られる）。

【0021】そして、上述したようにフューエル温度及び圧力の上昇割合が、従来技術に比して略1/2になる（すなわち、フューエル温度及び圧力の均一化が図られる）ので、各インジェクタ3（第1～4のインジェクタ3a～3d）の噴射量が1/2になって、その分、各気筒2での出力、排ガスのばらつきが抑制されて制御精度の向上が図られることになる。

【0022】次に、本発明の第2の実施の形態を図8に基づいて説明する。この第2の実施の形態は、第2のパイプ用板金8の板本体8aが平板状をなしており、その板本体8aには、第1のパイプ用板金7側に膨出して、長手方向に延びるビード20が形成されており、このようにビード20を設けたことが、前記第1の実施の形態と異なったものになっている。

【0023】この第2の実施の形態では、第2のパイプ用板金8の板本体8aに長手方向に延びるビード20が形成されているので、フューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きくなる。このため、インジェクタ3がオン、オフしてフューエルデリバリーパイプ4内で脈動が発生しても、フューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きいことにより、フューエルデリバリーパイプ4が前記脈動により撓むようなことが抑制され、ひいては大きな放射音が発生するようなことを避けることができる。

【0024】次に、本発明の第3の実施の形態を図9に基づいて説明する。この第3の実施の形態は、第2のパイプ用板金8の板本体8aが平板状をなしており、その板本体8aにフューエルパイプ5をロー付け接合している。そして、板本体8aにフューエルパイプ5をロー付け接合していることにより、第2のパイプ用板金8ひいてはフューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きくなる。

【0025】この第3の実施の形態では、上述したようにフューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きいので、インジェクタ3がオン、オフしてフューエルデリバリーパイプ4内で脈動が発生しても、フューエルデリバリーパイプ4の面剛性が大きいことにより、フューエルデリバリーパイプ4が前記脈動により撓むようなことが抑制され、ひいては大きな放射音が発生するようなことを避けることができる。なお、本実施の形態では、板本体8aにフューエルパイプ5をロー付け接合する場合を例にしたが、フューエルパイプ5に代えてブーストパイプ（図示省略）をロー付け接合するように構成してもよい。また、フューエルパイプ5（又はブーストパイプ）の板本体8aへの接合はロー付け接合に限定されるものではなく、溶接、ボルト締め等の他の接合手段により接合してもよい。

【0026】次に、本発明の第4の実施の形態を図10に基づいて説明する。この第4の実施の形態は、第1の実施の形態と同様に、フューエルデリバリーパイプ4（第2のパイプ用板金8の板本体8a）における第2、第3のインジェクタ3b、3cの間の部分（フューエルデリバリーパイプ4の長手方向の略中間部分）にフューエルパイプ5の一端部が接続されている。

【0027】この第4の実施の形態では、フューエルデリバリーパイプ4（第2のパイプ用板金8の板本体8a）における第2、第3のインジェクタ3b、3cの間の部分（フューエルデリバリーパイプ4の略中間部分）にフューエルパイプ5の一端部を接続しているため、図10の（a）部及び（b）部に示すように、フューエル温度は第2、第3のインジェクタ3b、3cを配置した部分で低く、第1、第4のインジェクタ3a、3dを配置した部分で高くなるものの、温度上昇割合は、フューエルデリバリーパイプ4の端部にフューエルパイプ5を接続した上述した従来技術に比して略1/2になる（すなわち、温度の均一化が図られる）。また、図10の（c）部に示すように、圧力は第2、第3のインジェクタ3b、3c配置部分で低く、第1、第4のインジェクタ3a、3d配置部分で高くなるものの、圧力上昇割合は、フューエルデリバリーパイプ4の端部にフューエルパイプ5を接続した上述した従来技術に比して略1/2になる（すなわち、圧力の均一化が図られる）。

【0028】そして、上述したようにフューエル温度及び圧力の上昇割合が、従来技術に比して略1/2になる（すなわち、フューエル温度及び圧力の均一化が図られる）ので、各インジェクタ3（第1～4のインジェクタ3a～3d）の噴射量が略1/2になって、その分、各気筒2での出力、排ガスのばらつきが抑制されて制御精度の向上が図られることになる。

【0029】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、フューエルデリバリーパイプのインジェクタが取り付けられる一面部に

対向する面部が、断面視略円弧をなしかつ長手方向に延びる湾曲形状に構成していてフューエルデリバリーパイプの面剛性が大きくなっているのに、インジェクタがオン、オフしてフューエルデリバリーパイプ内で脈動が発生しても、フューエルデリバリーパイプの面剛性が大きいことにより、フューエルデリバリーパイプが前記脈動により撓むようなことが抑制され、ひいては大きな放射音が発生するようなことを避けることができる。

【0030】請求項2記載の発明は、フューエルデリバリーパイプのインジェクタが取り付けられる一面部に対向する面部に長手方向に延びるヒードを形成しており、面剛性が大きくなっているのに、フューエルデリバリーパイプの撓み変形が抑制され、ひいては大きな放射音が発生するようなことを避けることができる。

【0031】請求項3記載の発明は、フューエルデリバリーパイプのインジェクタが取り付けられる一面部に対向する面部にフューエルパイプ又はブーストパイプを接合してフューエルデリバリーパイプの面剛性が大きくなるので、フューエルデリバリーパイプの撓み変形が抑制され、ひいては大きな放射音が発生するようなことを避けることができる。

【0032】請求項4記載の発明は、フューエルパイプをフューエルデリバリーパイプの長手方向の略中間部分に接続しているのに、フューエル温度がフューエルデリバリーパイプ内でフューエルパイプの接続部分で低く、端部側で高くなるものの、温度上昇割合が、フューエルデリバリーパイプの端部側にフューエルパイプを接続した従来技術に比して略1/2になって温度の均一化が図られる。また、圧力上昇割合が、上述した従来技術に比して略1/2になって圧力の均一化が図られる。このようにフューエル温度及び圧力について均一化が図られるため、インジェクタに対応した各気筒での出力、排ガスのばらつきが抑制されて制御精度の向上が図られること\*

\*になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す部分断面図である。

【図2】図1の燃料分配管構造が用いられる内燃機関を示す斜視図である。

【図3】図1のフューエルデリバリーパイプ及びその配置部分を示す斜視図である。

【図4】図1のフューエルデリバリーパイプを示す正面図である。

【図5】図4の下面図である。

【図6】図1のフューエルデリバリーパイプの取付部分を示す図である。

【図7】図1のフューエルデリバリーパイプの断面図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態を示す部分断面図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態を示す部分断面図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態を模式的に示す図である。

【図11】従来の燃料分配管構造が用いられる内燃機関の一例を示す斜視図である。

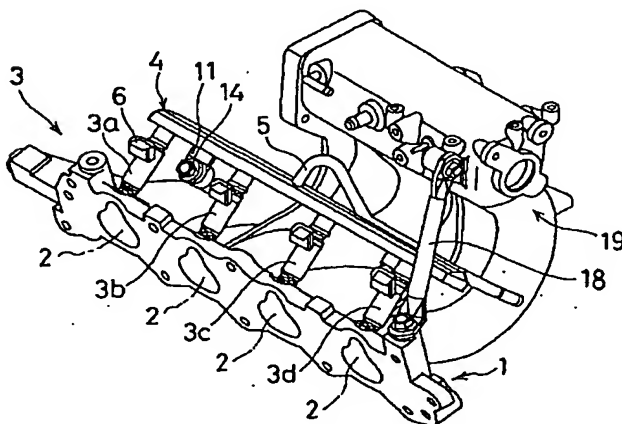
【図12】図11の燃料分配管構造を示す部分断面図である。

【図13】従来の燃料分配管構造の他の例を模式的に示す図である。

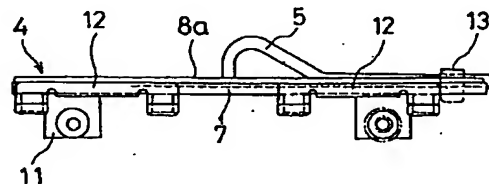
【符号の説明】

- 3 インジェクタ
- 4 フューエルデリバリーパイプ
- 8 第2のパイプ用板金
- 8a 板本体
- 20 ヒード

【図3】

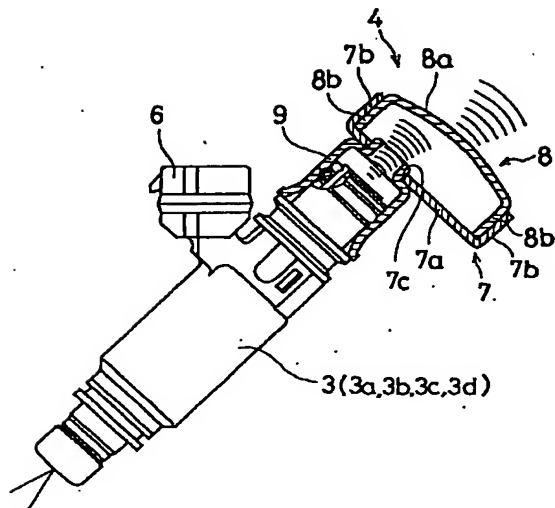


【図4】

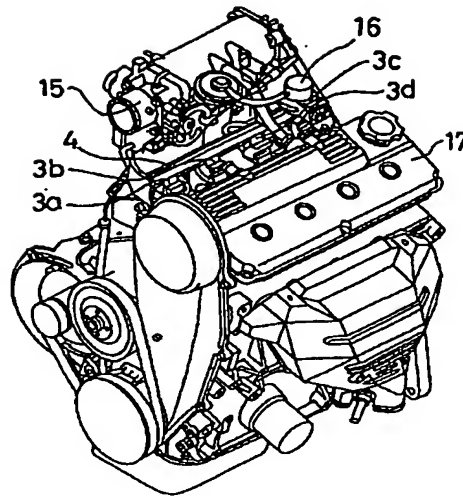


BEST AVAILABLE COPY

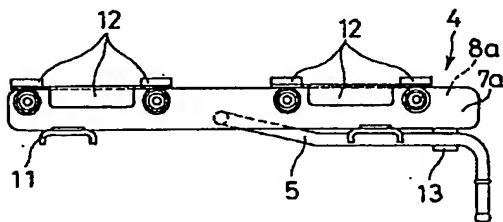
【図1】



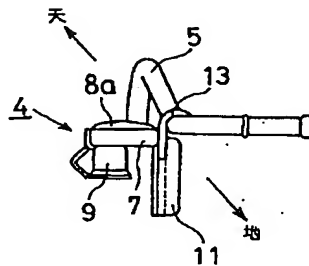
【図2】



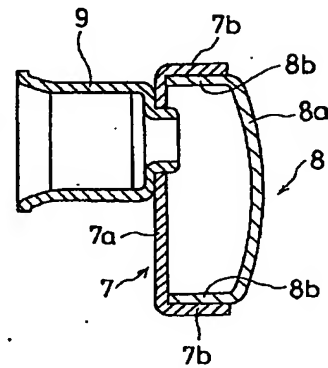
【図5】



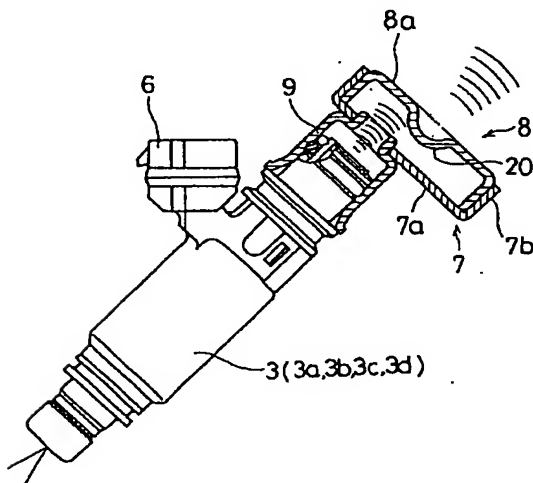
【図6】



【図7】

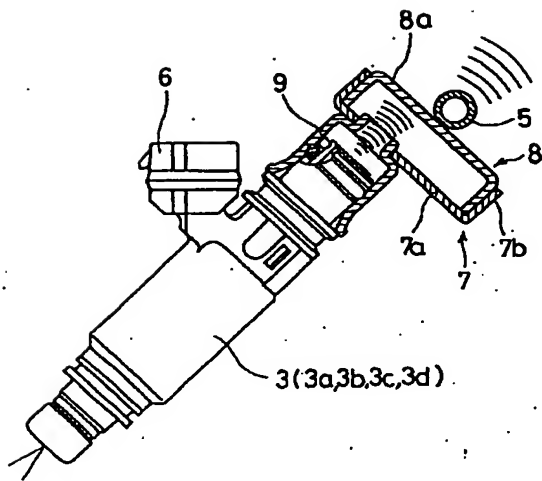


【図8】

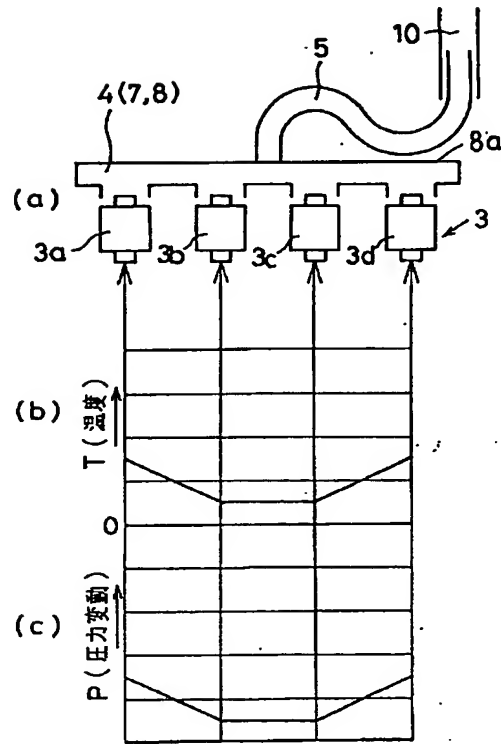


BEST AVAILABLE COPY

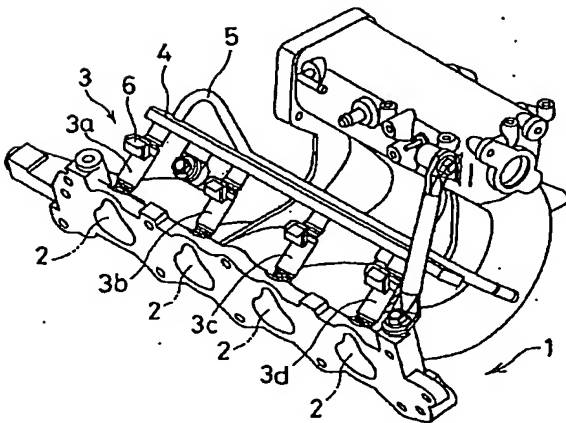
【図9】



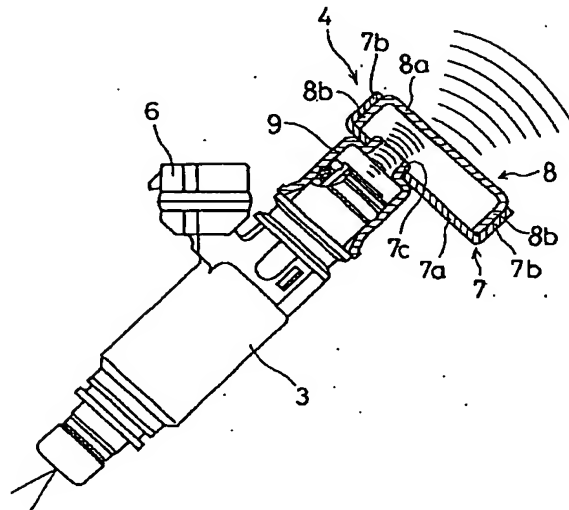
【図10】



【図11】

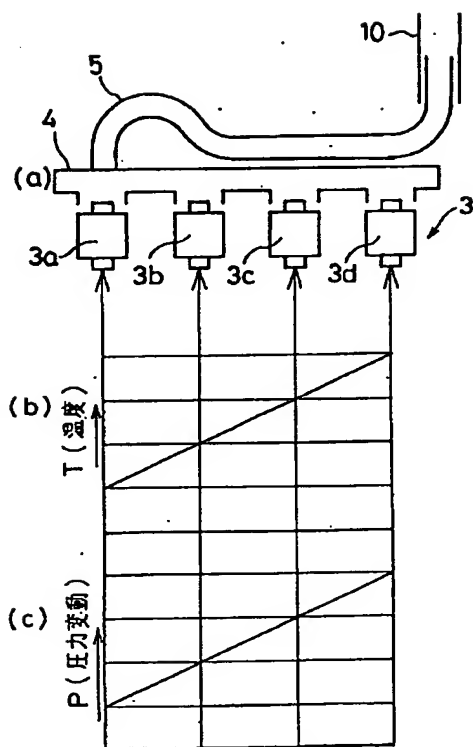


【図12】



BEST AVAILABLE COPY

【図13】



BEST AVAILABLE COPY